

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juli 2003 (03.07.2003)

PCT

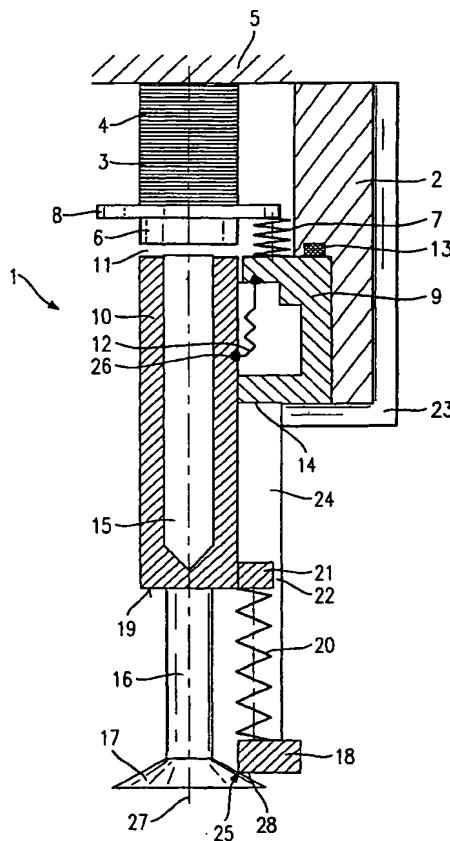
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/054382 A1

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : 51/06	F02M 61/08,	(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen:	PCT/DE02/04317	(72) Erfinder; und
(22) Internationales Anmeldedatum:	25. November 2002 (25.11.2002)	(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): YILDIRIM, Fevzi [DE/DE]; Silcherstrasse 13, 70839 Gerlingen (DE). HOHL, Guenther [DE/DE]; Knappenweg 46, 70569 Stuttgart (DE). HUEBEL, Michael [DE/DE]; Lorscher Weg 1, 70839 Gerlingen (DE).
(25) Einreichungssprache:	Deutsch	(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.
(26) Veröffentlichungssprache:	Deutsch	(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
(30) Angaben zur Priorität:	101 59 750.9 5. Dezember 2001 (05.12.2001) DE	

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE

(54) Bezeichnung: BRENNSTOFFEINSPRITZVENTIL



(57) **Abstract:** The invention concerns a fuel injection valve (1) for directly injecting fuel in the combustion chamber of an internal combustion engine. Said injection valve comprises a piezoelectric or magnetoresistive actuator (3), a valve needle (10) capable of being actuated by said actuator (3), said needle co-operating with an element (17) closing the valve forming a sealing seat (25) with a valve seat body (18), and a return spring (20), via which the valve needle (10) is urged in a closing direction. Said valve needle (10) is pressure-compensated, the force exerted on said valve needle (10) by the fuel pressure in the opening direction being almost identical to the force exerted on said valve needle (10) by the fuel pressure in the closing direction.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Brennstoffeinspritzventil (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine weist einen piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (3), eine durch den Aktor (3) betätigbare Ventilnadel (10), welche mit einem Ventilschließkörper (17) zusammenwirkt, der mit einem Ventilsitzkörper (18) einen Dichtsitz (25) bildet, und eine Rückstellfeder (20) auf, durch welche die Ventilnadel (10) in einer Schließrichtung beaufschlagt ist. Die Ventilnadel (10) ist druckausgeglichen, indem die Kraft, die der Brennstoffdruck in Öffnungsrichtung auf die Ventilnadel (10) ausübt, etwa gleich der Kraft ist, die der Brennstoffdruck in Schließrichtung auf die Ventilnadel (10) ausübt.

WO 03/054382 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5

10

Brennstoffeinspritzventil

15 Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Hauptanspruchs.

20 Beispielsweise ist aus der DE 195 34 445 C2 ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, welches eine in einem Düsenkörper axial bewegliche Düsenadel, welche durch ein piezoelektrisches Stellglied betätigbar ist und durch eine Druckfeder in Schließstellung gehalten wird. Die 25 Brennstoffzufuhr erfolgt dabei von einer externen Quelle mit frei einstellbarem Druck. Die Düsenadel weist eine Zentralbohrung auf, wobei das Stellglied die Düsenadel konzentrisch umgibt und mittels Dichtflächen gegen den Brennstoffdruck abgedichtet ist.

30 Nachteilig an dem aus der DE 195 34 445 C2 bekannten Einspritzventil ist insbesondere, daß der Hub des Aktors durch den Einfluß des Brennstoffdruckes trotz der Dichtflächen so stark variieren kann, daß ein zur 35 Kompensation der thermischen Längenänderungen vorgesehener Luftspalt zwischen dem Aktor und der Ventilnadel so groß wird, daß das Ventil nicht geöffnet werden kann.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat 5 demgegenüber den Vorteil, daß die konstruktive Gestaltung der Ventilnadel eine Entlastung des Aktors durch Druckausgleich der Ventilnadel erlaubt. Die Ventilnadel erfährt im geschlossenen Zustand des Brennstoffeinspritzventils in axialer Richtung keine 10 Druckkraftkomponente. Dadurch wird der Aktor entlastet.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen des im Hauptanspruch angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

15 Die Kräftefreiheit der Ventilnadel kann dadurch herbeigeführt werden, daß die Ventilnadel mit einer flexiblen Dichtung in Verbindung steht und die Verbindungsstelle mit der flexiblen Dichtung den gleichen 20 radialen Abstand von der Mittelachse des Brennstoffeinspritzventils aufweist wie der Dichtsitz.

Insbesondere ist von Vorteil, daß zwischen der Ventilnadel und einer Ventilnadelführung ein Drosselspalt ausgebildet 25 ist, welcher den dynamischen Anteil des Druckes abfängt. Dadurch erreichen Druckschwingungen die Wellrohrdichtung nicht mehr.

30 Vorteilhafterweise sorgt eine zwischen einer ringförmigen Ventilnadelführung und dem Gehäuse des Brennstoffeinspritzventils ausgebildete Drosselstelle dafür, daß Druckschwingungen durch den das Brennstoffeinspritzventil durchströmenden Brennstoff nicht 35 auf die Ventilnadel übertragen werden können. Dadurch ist auch der Aktor frei von mechanischen Druckbelastungen durch den Brennstoff.

Weiterhin ist von Vorteil, daß der Innendurchmesser der Ventilnadelführung dem Innendurchmesser des Dichtsitzes

entspricht, so daß die Ventilnadel 10 und der mit ihr in Wirkverbindung stehende Betätigungskörper axial geführt sind und dadurch Versätze der Ventilnadel 10 und des Betätigungskörper 11 vermieden werden.

5

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden 10 Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils.

15

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Ein in Fig. 1 dargestelltes erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Brennstoffeinspritzventils 1 ist in Form 20 eines Brennstoffeinspritzventils 1 für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen ausgeführt. Das Brennstoffeinspritzventil 1 eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht 25 dargestellten Brennraum einer Brennkraftmaschine.

Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt ein Gehäuse 2, in dem ein Aktor 3 angeordnet ist. Der Aktor 3 besteht dabei beispielsweise aus mehreren Schichten 4, die aus einem 30 piezoelektrisch erregbaren Material bestehen und beispielsweise miteinander verklebt sind. Der Aktor 3 stützt sich zulaufseitig an einem Gehäusebauteil 5 und abströmseitig an einem Aktorkopf 6 ab. Eine Vorspannfeder 7, welche sich einerseits an einer Schulter 8 des Aktorkopfes 6 35 und andererseits an einem Zwischenbauteil 9 abstützt, bringt den Aktor 3 auf Vorspannung.

Abströmseitig des Aktorkopfes 6 ist eine Ventilnadel 10 angeordnet. Zwischen dem Aktorkopf 6 und der Ventilnadel 10

ist dabei ein Luftspalt 11 ausgebildet. Die Ventilnadel 10 durchgreift das Zwischenbauteil 9, wobei die Ventilnadel 10 mit dem Zwischenbauteil 9 über eine flexible Dichtung 12, vorzugsweise eine flexible Wellrohrdichtung 12, gegen den 5 das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmenden Brennstoff abgedichtet ist. Die Wellrohrdichtung 12 ist mit dem Zwischenbauteil 9 und der Ventilnadel 10 jeweils verschweißt. Das Gehäuse 2 und das Zwischenbauteil 9 sind mittels eines Dichtrings 13 gegeneinander abgedichtet.

10

Die Ventilnadel 10 durchgreift das beispielsweise mit einem U-förmigen Querschnitt versehene Zwischenbauteil 9 so, daß ein abströmseitiger Schenkel 14 des Zwischenbauteils 9 als Ventilnadelführung dient. Die Ventilnadel 10 kann 15 beispielsweise aus Gründen der besseren Schaltdynamik eine Ausnehmung 15 aufweisen.

Abströmseitig der Ventilnadel 10 ist ein Betätigungskörper 16 angeordnet, der an seinem abströmseitigen Ende einen 20 Ventilschließkörper 17 aufweist. Der Ventilschließkörper 17 wirkt mit einer Ventilsitzfläche 28 zu einem Dichtsitz 25 zusammen. Die Ventilsitzfläche 28 kann insbesondere an einem ringförmig ausgebildeten Ventilsitzkörper 18 ausgebildet sein, der entweder einstückig mit dem Gehäuse 2 ausgeführt 25 oder in geeigneter Weise mit diesem verbunden ist. Zwischen dem Ventilsitzkörper 18 und einem abströmseitigen Ende 19 der Ventilnadel 10 ist eine Rückstellfeder 20 angeordnet; welche das Brennstoffeinspritzventil 1 im nicht bestromten Zustand des Aktors 3 geschlossen hält.

30

Das Brennstoffeinspritzventil 1 umfaßt weiterhin eine Ventilnadelführung 21, welche beispielsweise ringförmig ausgeführt sein kann und deren radiale Ausdehnung so gewählt ist, daß zwischen der ringförmigen Ventilnadelführung 21 und 35 dem Gehäuse 2 eine Drosselstelle 22 ausgebildet ist.

Der das Brennstoffeinspritzventil 1 durchströmende Brennstoff wird über eine nicht weiter dargestellte Brennstoffzufuhr zugeleitet und über eine Brennstoffleitung

23, welche beispielsweise in dem Gehäuse 2 verläuft, an dem Aktor 3 vorbeigeführt. Abströmseitig des Wellrohrs 12 ist ein Innenraum 24 des Brennstoffeinspritzventils 1 vollständig mit Brennstoff gefüllt. Dieser Brennstoff steht 5 unter Brennstoffdruck, dem sog. Systemdruck. Dadurch, daß der Brennstoff die Drosselstelle 22 nur gedrosselt und damit unter einem erheblich niedrigerem Druck passieren kann, wird erreicht, daß einerseits Druckschwingungen das Wellrohr 12 nicht erreichen können und damit der Aktor 3 von 10 Druckschwingungen unbeeinflußt bleibt, und andererseits, daß die mechanische Belastung der Ventilnadel 10 und des Betätigungs körpers 16 durch den Brennstoffdruck klein bleibt und dadurch keine Resonanzschwingungen durch Druckschwingungen aufgebaut werden können.

15

Wird dem Aktor 3 über eine nicht weiter dargestellte elektrische Leitung eine elektrische Spannung zugeführt, dehnen sich die piezoelektrischen Schichten 4 aus, so daß sich der Aktorfuß 6 in Richtung auf die Ventilnadel 10 in 20 einer Abströmrichtung des Brennstoffs bewegt. Der Luftpalt 11 zwischen dem Aktorfuß 6 und der Ventilnadel 10 wird dadurch geschlossen. Bei weiterer Ausdehnung der piezoelektrischen Schichten 4 drückt der Aktor 3 die Ventilnadel 10 und damit auch den Betätigungs körper 16 in 25 Abströmrichtung des Brennstoffs, so daß der an dem Betätigungs körper 16 ausgebildete Ventilschließkörper 17 von der Ventilsitzfläche 28, welche an dem Ventilsitzkörper 18 ausgebildet ist, abhebt, das Brennstoffeinspritzventil 1 geöffnet wird und Brennstoff in den nicht weiter 30 dargestellten Brennraum der Brennkraftmaschine abgespritzt wird.

Wird die den Aktor 3 erregende Spannung abgeschaltet, ziehen 35 sich die piezoelektrischen Schichten 4 zusammen. Dadurch hebt der Aktorfuß 6 von der Ventilnadel 10 ab, wodurch die Ventilnadel 10 entlastet wird. Die Rückstellfeder 20 drückt die Ventilnadel 10 entgegen der Abströmrichtung des Brennstoffs in ihre Ausgangslage zurück, wodurch auch der Betätigungs körper 16 und der daran ausgebildete

Ventilschließkörper 17 ebenfalls in ihre Ausgangslage zurückkehren. Das Brennstoffeinspritzventil 1 wird geschlossen.

5 Hat die Verbindungsstelle 26, an welcher die Ventilnadel 10 mit der vorzugsweise als Wellrohrdichtung 12 ausgeführten flexiblen Dichtung 12 verbunden ist, den gleichen radialen Abstand von der Mittelachse 27 des Brennstoffeinspritzventils 1 wie der Dichtsitz 25, so wird 10 die Ventilnadel 10 im geschlossenen Zustand durch den Brennstoffdruck nicht beaufschlagt und ist druckausgeglichen. Durch die Ventilnadel 10 werden somit auch bei geschlossenem Luftspalt 11 keine Kräfte auf den Aktor 3 übertragen.

15

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und zum Beispiel auch für nach innen öffnende Brennstoffeinspritzventile 1 oder magnetostriktive Aktoren 3 anwendbar.

20

5

10

Ansprüche

15 1. Brennstoffeinspritzventil (1) zum direkten Einspritzen von Brennstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem piezoelektrischen oder magnetostriktiven Aktor (3), einer durch den Aktor (3) betätigbaren Ventilnadel (10), welche mit einem Ventilschließkörper (17) zusammenwirkt, der mit einem Ventilsitzkörper (18) einen Dichtsitz (25) bildet, und einer Rückstellfeder (20), durch welche die Ventilnadel (10) in einer Schließrichtung beaufschlagt ist,
dadurch gekennzeichnet,

20 daß die Ventilnadel (10) druckausgeglichen ist, indem die Kraft, die der Brennstoffdruck in Öffnungsrichtung auf die Ventilnadel (10) ausübt, etwa gleich der Kraft ist, die der Brennstoffdruck in Schließrichtung auf die Ventilnadel (10) ausübt.

25 2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilnadel (10) mit einer flexiblen Dichtung (12) in Verbindung steht und die Verbindungsstelle (26) mit der

30 35 flexiblen Dichtung (12) den gleichen radialen Abstand wie der Dichtsitz (25) von einer Mittelachse (27) des Brennstoffeinspritzventils (1) aufweist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,
daß eine Ventilnadel fühzung (21) vorgesehen ist, welche mit
einem Gehäuse (2) des Brennstoffeinspritzventils (1) eine
Drosselstelle (22) bildet.

5

4. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein Innendurchmesser der Ventilnadel fühzung (21) gleich
einem Innendurchmesser des Ventilsitzkörpers (18) ist.

10

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilnadel (10) ein Zwischenbauteil (9)
15 durchgreift, welches in dem Gehäuse (2) des
Brennstoffeinspritzventils (1) angeordnet ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß das Zwischenbauteil (9) durch einen Dichtring (13) gegen
das Gehäuse (2) des Brennstoffeinspritzventils (1)
abgedichtet ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 5 oder 6,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Ventilnadel (10) und das Zwischenbauteil (9) durch
eine Wellrohrdichtung (12) gegen den Brennstoff, welcher das
Brennstoffeinspritzventil (1) durchströmt, abgedichtet sind.

30 8. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Wellrohrdichtung (12) mit der Ventilnadel (10) und
dem Zwischenbauteil (9) verschweißt ist.

35 9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
8,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Aktor (3) durch eine Vorspannfeder (7) auf
Vorspannung gebracht ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis
9,
dadurch gekennzeichnet,
5 daß zwischen dem Aktorfuß (6) und der Ventilnadel (10) ein
Luftspalt (11) ausgebildet ist.

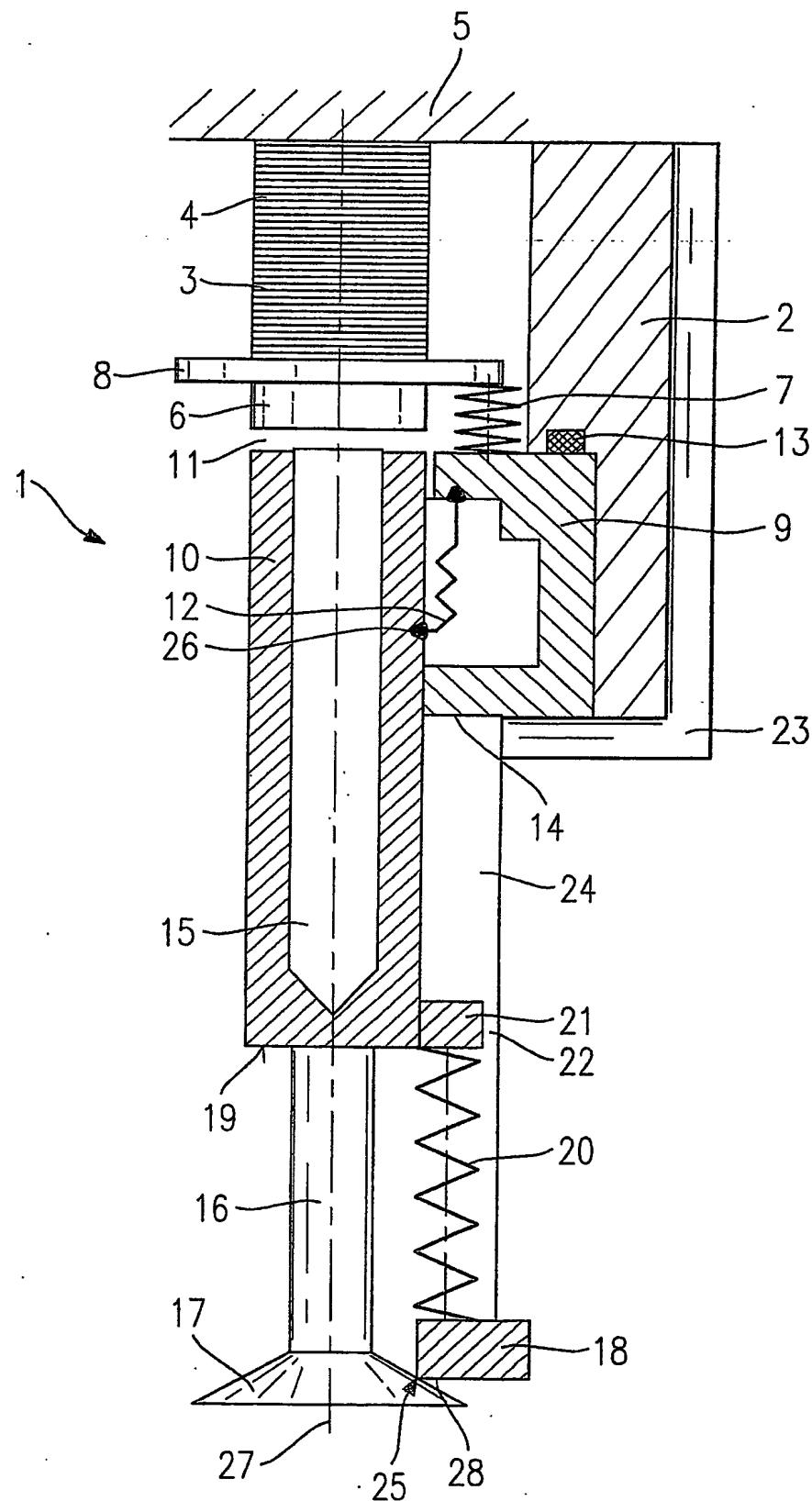


Fig. 1

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M61/08 F02M51/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 046 809 A (SIEMENS AG) 25 October 2000 (2000-10-25) paragraph '0018! – paragraph '0021! paragraph '0025!; figures 1-3	1,2,5-10
A	EP 1 111 230 A (SIEMENS AG) 27 June 2001 (2001-06-27) figures 1-3	3,4
A	DE 100 07 733 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 23 August 2001 (2001-08-23) figure 1	3,4



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the International filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

24 February 2003

Date of mailing of the International search report

09/04/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax. (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolland, U

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family membersInterr. Application No
PCT/US 02/04317

Patent document cited in search report	Publication date			Patent family member(s)	Publication date
EP 1046809	A	25-10-2000	EP US	1046809 A2 6311950 B1	25-10-2000 06-11-2001
EP 1111230	A	27-06-2001	DE EP	19962177 A1 1111230 A2	12-07-2001 27-06-2001
DE 10007733	A	23-08-2001	DE	10007733 A1	23-08-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr. Aktenzeichen
PCT/DE 02/04317A. KLASSEFIZIERTUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M61/08 F02M51/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 046 809 A (SIEMENS AG) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) Absatz '0018! - Absatz '0021! Absatz '0025!; Abbildungen 1-3 ----	1,2,5-10
A	EP 1 111 230 A (SIEMENS AG) 27. Juni 2001 (2001-06-27) Abbildungen 1-3 ----	3,4
A	DE 100 07 733 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 23. August 2001 (2001-08-23) Abbildung 1 -----	3,4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

*& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
24. Februar 2003	09/04/2003
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Kolland, U

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1046809	A	25-10-2000	EP US	1046809 A2 6311950 B1		25-10-2000 06-11-2001
EP 1111230	A	27-06-2001	DE EP	19962177 A1 1111230 A2		12-07-2001 27-06-2001
DE 10007733	A	23-08-2001	DE	10007733 A1		23-08-2001